

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

8/10/01

JC945 U.S. PTO
09/732049



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年12月15日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第356736号

出願人

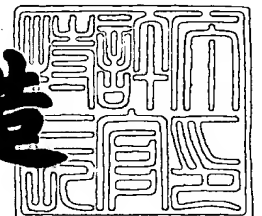
Applicant(s):

株式会社半導体エネルギー研究所

2000年10月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3082619

【書類名】 特許願

【整理番号】 P004473-02

【提出日】 平成11年12月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 31/12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 山崎 舜平

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

【氏名】 福永 健司

【特許出願人】

【識別番号】 000153878

【氏名又は名称】 株式会社半導体エネルギー研究所

【代表者】 山崎 舜平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子及び該発光素子に電氣的に接続された第 1 の配線群を有した第 1 の基板、端子部及び該端子部に電氣的に接続された第 2 の配線群を有した第 2 の基板並びに前記第 1 の配線群及び前記第 2 の配線群を電氣的に接続する導電体を有することを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

発光素子及び該発光素子に電氣的に接続された第 1 の配線群を有した第 1 の基板、端子部及び該端子部に電氣的に接続された第 2 の配線群を有した第 2 の基板、前記第 1 の配線群及び前記第 2 の配線群を電氣的に接続する導電体、並びに前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板を貼り合わせるシール剤を有することを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

発光素子及び該発光素子に電氣的に接続された第 1 の配線群を有した第 1 の基板、端子部及び該端子部に電氣的に接続された第 2 の配線群を有した第 2 の基板、前記第 1 の配線群及び前記第 2 の配線群を電氣的に接続する導電体、並びに前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板を貼り合わせるシール剤を有し、

前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の間には樹脂が充填されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、前記発光素子とは E L 素子であることを特徴とする発光装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、前記第 2 の配線群は銅、銀、金、アルミニウムもしくはニッケルからなる金属膜又は銅、銀、金、アルミニウムもしくはニッケルを主成分とする合金膜からなることを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、前記第 2 の配線群は銅、銀、金、アルミニウムもしくはニッケルから選ばれた異なる二種類以上の元素からなる金属膜を積層してなることを特徴とする発光装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、前記第 2 の配線群は前記第 2 の基板の表面、裏面もしくは内部に形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、前記第 2 の基板には前記第 2 の配線群に被覆されたビアホールが形成されていることを特徴とする発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、電極間に発光性材料を挟んだ素子（以下、発光素子という）を有する装置（以下、発光装置という）及びその作製方法に関する。特に、E L (Electro Luminescence) が得られる発光性材料（以下、E L 材料という）を用いた発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、発光性材料の E L 現象を利用した発光素子（以下、E L 素子という）を用いた発光装置（E L 表示装置）の開発が進んでいる。E L 表示装置は発光素子自体に発光能力があるため、液晶ディスプレイのようなバックライトが不要である。さらに視野角が広く、軽量であり、且つ、低消費電力という利点をもつ。

【0003】

このような E L 表示装置は、陽極と陰極との間に E L 材料を挟んだ構造の E L 素子を有した構造からなる。この陽極と陰極との間に電圧を加えて E L 材料中に電流を流することによりキャリアを再結合させて発光させる。このような駆動方法は電流駆動と呼ばれる。

【0004】

ところが、電流駆動である E L 表示装置で問題となる現象に配線抵抗による電

圧降下（I R ドロップともいう）がある。これは同一配線であっても電源からの距離が遠くなるに従って電圧が低下してしまうという現象である。この問題は特に配線長が長くなった場合に顕著であり、E L 表示装置の大画面化にとって大きな障害となっている。

【0 0 0 5】

配線としてタンタル、タングステンもしくはシリコンなどの材料を用いる場合は配線抵抗の影響を受けやすく、画質の均質性を大幅に落とす原因となりうる。また、アルミニウムや銅などの低抵抗な材料を用いた場合においても、引き回しの距離が長くなればやはり同様のことが言える。

【0 0 0 6】

ここで、上記問題点について図 2 を用いて説明する。図 2 に示したのはアクティブマトリクス型 E L 表示装置の画素部の一部であり、図面の上下方向に A_1 、 $A_2 \cdots A_n$ で示される n 個の画素が配列されている。ここで 2 0 1 はゲート配線、2 0 2 はソース配線、2 0 3 は電流供給線である。また、ゲート配線 2 0 1、ソース配線 2 0 2 及び電流供給線 2 0 3 で囲まれた領域には、スイッチング用 T F T 2 0 4、保持容量 2 0 5、電流制御用 T F T 2 0 6 及び E L 素子 2 0 7 が形成されている。

【0 0 0 7】

この時、電流供給線 2 0 5 は電圧降下の影響により図面の下方にいくほど電圧が下がる。即ち、画素部の上方では V_1 であった電圧が画素部の下方では V_2 となり、 $V_1 > V_2$ の関係となる。この影響は画素部（画像表示領域）の面積が大きくなるほど顕著となる。

【0 0 0 8】

その結果、同一輝度で各画素の E L 素子を発光させた場合において、 A_1 で示される画素と A_2 で示される画素はほぼ同じ輝度で発光するが、 A_n で示される画素は A_1 で示される画素と A_2 で示される画素に比べて輝度が低下することになる。これは A_n で示される画素の E L 素子に加わる電圧が電圧降下によって低下したことに起因する。

【0 0 0 9】

また、このような電圧降下の影響は電流供給線 2 0 3 だけでなくゲート配線 2 0 1 やソース配線 2 0 2 に対しても与えられる。即ち、ゲート配線 2 0 1 は電圧降下によってスイッチング用 T F T 2 0 4 のゲートを開くことができなくなる恐れがある。また、ソース配線 2 0 2 は電圧降下によって所望の電圧を電流制御用 T F T 2 0 6 のゲートに加えることができなくなり、E L 素子の輝度が変化してしまったり発光しなかったりする恐れがある。

【0 0 1 0】

以上のように、配線抵抗に起因する電圧降下によって所望の電圧を伝達することが不可能となり、その結果として画素部において画質の均質性を著しく損ねるといった不具合を生じる。こういった問題を配線の両端から電圧を加えるなどの工夫により改善しようとする試みがなされている。しかしながら、配線を長く引きまわすことになるため結局は電圧降下の影響を無視できない。

【0 0 1 1】

また、同一基板上に駆動回路部（典型的にはゲート駆動回路及びソース駆動回路を含む）を一体形成したモノリシック型の発光装置を形成する場合、駆動回路部と電気信号の入力端子との間を引き回す配線の配線抵抗が問題となる。配線抵抗は電気信号の遅延を招き、ゲート駆動回路やソース駆動回路の動作速度を低下させてしまう恐れがある。

【0 0 1 2】

以上のように、配線抵抗に起因する電圧降下や信号の遅延によって画質の均質性を著しく損ねたり、駆動回路部の動作速度が極端に低下したりするといった不具合を生じる。こういった問題は、対角数十インチといった大画面の発光装置においては特に顕著な問題となる。

【0 0 1 3】

【発明が解決しようとする課題】

本願発明は、上述のような配線抵抗に起因する電圧降下の影響を抑え、発光装置の画質を均質なものとすることを課題とする。また、駆動回路部と入出力端子とを電氣的に接続する配線の遅延を抑え、駆動回路部の動作速度を向上させることを課題とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本願発明の発光装置は、発光素子の形成された基板（以下、素子形成基板という）と硬度の大きいプリント配線板（PWB：Printed wiring board）とを導電体（異方導電性フィルムまたはバンプ）により電氣的に接続した構造からなり、素子形成基板に形成された各種配線の抵抗を低減していることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

なお、硬度の大きいプリント配線板（以下、硬質プリント配線板という）とは、多少の衝撃では屈曲したり湾曲したりしない程度の硬度を有するプリント配線板を指し、典型的にはガラス布－エポキシ、ガラス布－耐熱エポキシ、セラミックス、アルミナ、紙ベース－フェノールもしくは紙ベース－エポキシから選ばれた材料で形成されたプリント配線板をいう。また、透光性のガラス基板、石英基板もしくはプラスチック基板を用いることも可能である。

【 0 0 1 6 】

本願発明の発光装置の断面図を図 1（A）に、上面図を図 1（B）に示す。なお、図 1（B）を A－A' で切断した断面図が図 1（A）に相当する。

【 0 0 1 7 】

図 1（A）において、101は基板であり、その上に発光素子（代表的にはEL素子もしくは半導体ダイオード素子）102、発光素子102に電気信号を伝送する配線（以下、素子側配線という）103、104が形成されている。これらが上述の素子形成基板に相当する。なお、基板101としては、ガラス基板、石英基板、プラスチック基板、シリコン基板、セラミックス基板もしくは金属基板を用いることが可能である。

【 0 0 1 8 】

また、素子形成基板の配線103、104の上には導電体105、106が設けられ、導電体105、106を介してプリント配線板107が電氣的に接続されている。なお、プリント配線板107は基板の表面、裏面もしくは内部に配線群が形成されている。本明細書では異なる二層以上に配線が形成されている場合を多層配線（または積層配線）と呼び、表面、裏面もしくは内部のいずれか一層

しか形成されていない場合を単層配線と呼ぶ。本願発明においてプリント配線板 1 0 7 は多層配線であっても単層配線であっても良い。

【 0 0 1 9 】

このとき、導電体 1 0 5、1 0 6 としては、異方導電性フィルム、導電性ペーストもしくはバンプを用いることができる。バンプとしては、代表的に、はんだバンプ、金バンプ、ニッケルバンプもしくは銅バンプを用いることができる。また、導電性ペーストとしては銀やニッケル等の金属粒子を分散させた樹脂を用いることができる。

【 0 0 2 0 】

また、プリント配線板 1 0 7 には F P C (Flexible Printed circuit) 1 0 8 及び異方導電性フィルム 1 0 9 に伝送されてきた電気信号を導電体 1 0 5、1 0 6 に伝送するための配線（以下、PWB 側配線という）1 0 8 が 1 ~ 2 0 μ m の厚さで形成されている。PWB 側配線 1 0 8 としては、代表的には銅箔、金箔、銀箔、ニッケル箔もしくはアルミニウム箔からなるパターンが用いられる。なお、F P C も広義にはプリント配線板であるが、硬質プリント配線板の定義には含まれない。

【 0 0 2 1 】

以上のような構造を含む本願発明の発光装置は、F P C 1 0 8 に伝送されてきた電気信号を、PWB 側配線 1 0 8 により導電体 1 0 5、1 0 6 に伝送し、素子側配線 1 0 3、1 0 4 を介して発光素子 1 0 2 に伝送することができる。このとき、PWB 側配線 1 0 8 が非常に低抵抗な配線であるため配線抵抗に起因する電圧降下を大幅に抑制することができ、素子側配線 1 0 3、1 0 4 にほぼ等しい電気信号を伝送することが可能である。また、同様に PWB 側配線 1 0 8 の配線抵抗が小さいために信号遅延も大幅に抑制され、駆動回路の動作速度が低下するといった不具合を改善することが可能である。

【 0 0 2 2 】

また、本願発明はプリント配線板 1 0 7 の材料として、ガラス布－エポキシ、ガラス布－耐熱エポキシ、セラミックス、アルミナ、紙ベース－フェノールもしくは紙ベース－エポキシから選ばれた材料を用い、プリント配線板 1 0 7 に耐衝

撃性を持たせる点にも特徴がある。その結果、発光素子を外部の衝撃から保護することが可能となり、信頼性の高い発光装置を得ることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

本実施の形態では、本願発明を用いてEL表示装置を作製した場合について説明する。本願発明を用いて作製したEL表示装置の上面図を図3に示す。

【0024】

なお、本実施の形態では上面図を図3（A）及び図3（B）に、断面図を図3（C）に示す。図3（A）及び図3（B）に示す上面図をA-A'で切断した断面図が図3（B）である。また、本実施の形態ではプリント配線板が二層構造からなり、各々の層を図3（A）及び図3（B）に示すこととする。

【0025】

図3（A）において300は第1硬質プリント配線板であり、その上に電流供給線を補助するための配線（以下、電流供給補助線という）301が形成されている。本明細書において電流供給線とは、EL素子に流す電流を各EL素子へ供給するための配線であり、電流供給線を補助するための配線とは、電流供給線の配線抵抗を見かけ上低減するために電流供給線に並列接続させた配線である。

【0026】

また、302で示される点線はソース駆動回路、303a及び303bで示される点線はゲート駆動回路、304で示される点線は画素部を示している。これらの駆動回路及び画素部は素子形成基板330（図3（C）参照）に形成されている。さらに、305で示される太い点線は、素子形成基板に形成された電流供給線である。このとき、電流供給補助線301はコンタクト部306において導電体307に電氣的に接続され、さらにその導電体307を介して電流供給線305に電氣的に接続される。

【0027】

以上のように、第1硬質プリント配線板300には銅箔等の低抵抗な材料からなる電流供給補助線301が形成され、それがコンタクト部306を介して素子形成基板330上の電流供給線305と電氣的に接続している。これにより電流

供給線 3 0 5 のいずれの位置においても電位を等しくすることが可能となり、電流供給線 3 0 5 の電圧降下を大幅に抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

また、図 3 (B) において 3 1 0 は第 2 硬質プリント配線板であり、その上にゲート用制御配線を補助するための配線（以下、ゲート用制御補助線という）3 1 1 が形成されている。本明細書においてゲート用制御配線とは、ゲート駆動回路の電源信号、クロック信号もしくはスタート信号を伝送するための配線であり、ゲート用制御配線を補助するための配線とは、ゲート用制御配線の配線抵抗を見かけ上低減するためにゲート用制御配線に並列接続させた配線である。

【 0 0 2 9 】

また、3 1 2 で示される太い点線は、素子形成基板に形成されたゲート用制御配線である。このとき、ゲート用制御補助線 3 1 1 はコンタクト部 3 1 3 を介して導電体 3 1 4 に電氣的に接続され、さらに導電体 3 1 4 を介してゲート用制御配線 3 1 5 に電氣的に接続される。

【 0 0 3 0 】

以上のように、第 2 硬質プリント配線板 3 1 0 には銅箔等の低抵抗な材料からなるゲート用制御補助線 3 1 1 が形成され、それがコンタクト部 3 1 3 を介して素子形成基板 3 3 0 上のゲート用制御配線 3 1 2 と電氣的に接続している。これによりゲート用制御配線 3 1 2 のいずれの位置においても電位を等しくでき、ゲート用制御配線 3 1 2 の電圧降下を大幅に抑制することができる。

【 0 0 3 1 】

本実施の形態では、上記第 1 硬質プリント配線板 3 0 0 と第 2 硬質プリント配線板 3 1 0 とを貼り合わせたもの（硬質プリント配線板 3 2 0 と示す）を、シール剤 3 3 1 により素子形成基板 3 3 0 と貼り合わせる。また、第 1 プリント配線板 3 0 0 もしくは第 2 硬質プリント配線板 3 1 0 と、素子形成基板 3 3 0 とは導電体 3 0 7 や 3 1 4 により電氣的に接続されている。なお、導電体 3 0 7 や 3 1 4 を設ける位置に制限はない。

【 0 0 3 2 】

また、本実施の形態では硬質プリント配線板 3 2 0 と素子形成基板 3 3 0 との

間隔（ギャップ）は異方導電性フィルム、導電性ペーストもしくはバンプの高さで規定される。この間隔は $5\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ （好ましくは $10\sim 100\mu\text{m}$ ）とすることが望ましい。間隔が狭すぎると硬質プリント配線板 320 と発光素子とが接触してしまい、広すぎると異方導電性フィルム、導電性ペーストもしくはバンプによるギャップの確保が困難になるからである。なお、液晶で用いられるスペーサもしくはフィラーを間隔の確保に用いても良い。

【0033】

さらに、素子形成基板 330 と硬質プリント配線板 320 との間の密閉空間 321 には、不活性ガス（好ましくはアルゴンガス、ネオンガス、窒素ガスもしくはヘリウムガス）もしくは樹脂を充填すれば良い。樹脂としては、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、PVC（ポリビニルクロライド）、PVB（ポリビニルブチラル）またはEVA（エチレンビニルアセテート）を用いると良い。

【0034】

また、不活性ガスもしくは樹脂と共に吸湿性材料（代表的には酸化バリウムもしくは酸化セシウム）を密閉空間 321 の内部に設けることは有効である。

【0035】

本実施の形態で重要な点は、配線抵抗が問題となりやすい電流供給線 305 やゲート用制御配線 312 に、硬質プリント配線板に設けた低抵抗な配線パターンを電氣的に接続させる点である。これにより電流供給線 305 やゲート用制御配線 312 の配線抵抗により生じる電圧降下を抑制することができ、均質な画像表示の可能なEL表示装置を作製することができる。

【0036】

【実施例】

〔実施例 1〕

本実施例では、本願発明を用いて作製したアクティブマトリクス型EL表示装置について図4（A）、（B）を用いて説明する。図4（A）は、EL素子の形成された素子形成基板（図4（B）にて400で示される）の上面図である。点線で示された401はソース駆動回路、402はゲート駆動回路、403は画素

部である。

【0037】

また、404は硬質プリント配線板であり、その上にはPWB側配線405が形成されている。また、406で示される点線は第1シール材であり、第1シール材406で囲まれた内側では硬質プリント配線板404と素子形成基板400との間に樹脂（図4（B）にて407で示される）が設けられている。なお、本実施例では樹脂407に吸湿性物質として酸化バリウム（図4（B）にて408で示される）が添加されている。

【0038】

また、409はPWB側配線405と素子形成基板400に形成された接続配線410a～410cとを電氣的に接続するコンタクト部である。外部機器との接続端子となるFPC（フレキシブルプリントサーキット）411から入力されたビデオ信号やクロック信号等の電気信号は、PWB側配線405に伝送され、コンタクト部409を介して電流供給線に伝送される。

【0039】

ここで、図4（A）をA-A'で切断した断面に相当する断面図を図4（B）に示す。なお、図4（A）、（B）では同一の部位に同一の符号を用いている。図4（B）に示すように、基板400上には画素部403、ソース側駆動回路401が形成されており、画素部403はEL素子に流れる電流を制御するためのTFT（以下、電流制御用TFTという）431とそのドレインに電氣的に接続された画素電極432を含む複数の画素により形成される。また、ソース側駆動回路401はnチャネル型TFT433とpチャネル型TFT434とを相補的に組み合わせたCMOS回路を用いて形成される。

【0040】

画素電極432は透明導電膜（本実施例では酸化インジウムと酸化スズとの化合物からなる膜）で形成され、EL素子の陽極として機能する。また、画素電極432の両端には絶縁膜435が形成され、さらに赤色に発光する発光層436a、緑色に発光する発光層436b、青色に発光する発光層（図示せず）が形成される。その上にはEL素子の陽極437が遮光性導電膜（本実施例ではリチウム

とアルミニウムとの合金膜)でもって形成される。

【0041】

発光層436a、436の成膜方法は公知の如何なる手段を用いても良いし、材料として有機材料または無機材料を用いることができる。また、発光層だけでなく電子注入層、電子輸送層、正孔輸送層もしくは正孔注入層などを組み合わせた積層構造としても良い。

【0042】

また、本実施例の場合、陰極437は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線410a、410cに電氣的に接続される。また、接続配線410a~410cは異方導電性フィルム440a~440cによりPWB側配線405に電氣的に接続される。さらに、PWB側配線405はFPC411に電氣的に接続されているため、結果的に接続配線410a~410cとFPC411とが電氣的に接続されることになる。

【0043】

なお、本実施例では第1シール材406をディスペンサー等で形成し、スペーサ(図示せず)を撒布して硬質プリント配線板404を貼り合わせる。そして、素子形成基板400、硬質プリント配線板404及び第1シール材406で囲まれた領域内に樹脂407を充填している。本実施例では吸湿性物質として酸化バリウムを樹脂に添加して用いるが、塊状に分散させて樹脂中に封入することもできる。また、図示されていないがスペーサの材料として吸湿性物質を用いることも可能である。

【0044】

次に、樹脂407を紫外線照射または加熱により硬化させた後、第1シール材406に形成された開口部(図示せず)を塞ぐ。さらに、第1シール材406、硬質プリント配線板404及びFPC411の一部を覆うように第2シール材412を設ける。第2シール材412は第1シール材406と同様の材料を用いれば良い。

【0045】

以上のような方式を用いてEL素子を樹脂407に封入することにより、EL

素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機材料の酸化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い E L 表示装置を作製することができる。

【0046】

また、本願発明を用いることで素子形成基板に設けられた電流供給線やゲート用制御配線の配線抵抗により生じる電圧降下を抑制することができ、均質な画像表示の可能な E L 表示装置を作製することができる。

【0047】

〔実施例 2〕

本実施例では、本願発明を用いて作製したパッシブマトリクス型 E L 表示装置について図 5 を用いて説明する。なお、図 5 (A) は上面図を、図 5 (B) は図 5 (A) を A - A' で切断した断面図を示している。

【0048】

図 5 (B) において、501 はプラスチックからなる素子形成基板、502 は酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物からなる陽極である。本実施例では、陽極 502 を蒸着法により形成する。なお、図 5 では図示されていないが、複数本の陰極が紙面に平行な方向へストライプ状に配列されている。

【0049】

また、ストライプ状に配列された陽極 502 と直交するように絶縁膜 503 が形成される。また、この絶縁膜 503 は陽極 502 の各々を絶縁分離するために陽極 502 の隙間にも設けられる。そのため、絶縁膜 503 を上面から見るとマトリクス状にパターンニングされている。

【0050】

さらに、絶縁膜 503 の上に樹脂からなるバンク 504 が形成される。バンク 504 は陽極 502 に直交するように、紙面に垂直な方向に形成されている。また、形状は逆三角形状（逆テーパー形状）に加工される。なお、二層構造にして上層が下層に対してひさし状に乗った構造としても良い。

【0051】

次に、発光層 505 及びアルミニウム合金からなる陰極 506 が連続的に形成

される。発光層 5 0 5 が水分や酸素に弱いため、真空中または不活性雰囲気中で両者を連続的に成膜することが望ましい。発光層 5 0 5 は公知の如何なる材料であっても良いが、成膜の簡便性からポリマー系有機材料が好ましい。また、陰極 5 0 6 は蒸着法で設けることが好ましい。発光層 5 0 5 及び陰極 5 0 6 どちらもはバンク 5 0 4 によって形成された溝に沿って形成され、紙面に垂直な方向にストライプ状に配列される。

【0 0 5 2】

なお、図示しないが、発光層 5 0 5 と陰極 5 0 6 との間にバッファ層として正孔輸送層や正孔注入層を設けることは有効である。正孔注入層としては銅フタロシアニン、ポリチオフェン、PEDOT等を用いることができる。

【0 0 5 3】

以上のようにして素子形成側基板 5 0 1 上に E L 素子を形成する。なお、本実施例では下側の電極が透光性の陽極となっているため、発光層 5 0 5 で発生した光は紙面において下面側（素子形成側基板 5 0 1 の方向）に放射される。

【0 0 5 4】

また、陽極 5 0 2 は第 1 シール材 5 0 7 の内部に設けられた異方導電性フィルム 5 0 8 a、5 0 8 b により硬質プリント配線板 5 1 0 に形成された P W B 側配線 5 1 1 に電氣的に接続される。本実施例では P W B 側配線 5 1 1 を硬質プリント配線板 5 1 0 の表面に設けた配線 5 1 1 a、内部に設けた配線 5 1 1 b 及び裏面に設けた配線 5 1 1 c の三層構造としている。また、硬質プリント配線板 5 1 0 としては、図 1 の説明で用いた材料を用いることができる。

【0 0 5 5】

このとき、図 5 (A) に示すように、硬質プリント配線板 5 1 0 の表面に設けた配線 5 1 1 a と硬質プリント配線板 5 1 0 の内部に設けた配線 5 1 1 b とは互いに直交するように形成されている。また、硬質プリント配線板 5 1 0 の表面に設けた配線 5 1 1 a は陽極 5 0 2 に電氣的に接続され、硬質プリント配線板 5 1 0 の裏面に設けた配線 5 1 1 b は陰極 5 0 6 に電氣的に接続される。また、硬質プリント配線板 5 1 0 の表面に設けた配線 5 1 1 a は、F P C 5 1 2 に電氣的に接続され、外部機器からの信号を伝送する。

【0056】

本実施例では、素子形成側基板501と硬質プリント配線板510との間に樹脂513及び樹脂513に添加された吸湿性物質514を設けることによってEL素子を酸素や水分から保護している。勿論、樹脂を充填するのではなく、不活性ガスを充填して空間としても良い。さらに、本実施例では、硬質プリント配線板510全体を第2シール材515で覆うことでEL素子の劣化を抑制する。

【0057】

以上のような方式を用いてEL素子を樹脂508に封入することにより、EL素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機材料の酸化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高いEL表示装置を作製することができる。

【0058】

また、本願発明を用いることで素子形成基板に設けられた陽極や陰極の配線抵抗により生じる電圧降下を抑制することができ、均質な画像表示の可能なEL表示装置を作製することができる。

【0059】

〔実施例3〕

本実施例では実施例1に示したEL表示装置の構造の変形例を示す。説明には図6を用いるが、素子形成側基板400上に形成されたTFTやEL素子の構造は図4と同一であるので、異なる部分に符号を付して説明する。

【0060】

実施例1と同様の構造で陰極437まで形成されたら、さらに陰極437を覆って厚さ50～500nm（好ましくは300～400nm）のパッシベーション膜601を形成する。パッシベーション膜601としては、酸化タンタル膜、窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜もしくはこれらを組み合わせた積層膜を用いれば良い。成膜方法はEL素子が劣化しないように150℃以下の温度で気相成膜を行うことが望ましい。

【0061】

本実施例では、パッシベーション膜601によってEL素子の封入を完了する

。即ち、パッシベーション膜 6 0 1 によって外部の酸素や水分から E L 素子を保護し、E L 表示装置の信頼性を向上させる点に特徴がある。従って、図 4 では E L 素子を保護するために樹脂 4 0 7 で封入するといった構造を用いたが、本実施例では特にそのような封入を行う必要がなく、E L 表示装置の構造を簡略化することができる。

【 0 0 6 2 】

このとき異方導電性フィルム 6 0 2 a、6 0 2 b は接続配線 4 1 0 a、4 1 0 c と硬質プリント配線板 6 0 3 上に形成された P W B 側配線 6 0 4 とを電氣的に接続するだけでなく、素子形成側基板 4 0 0 と硬質プリント配線板 6 0 3 との間隔を決定するスペーサとしての役割も担う。勿論、別途スペーサを設けても良い。

【 0 0 6 3 】

以上のような方式を用いて E L 素子をパッシベーション膜 6 0 1 によって保護することにより、E L 素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機材料の酸化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い E L 表示装置を作製することができる。

【 0 0 6 4 】

また、本願発明を用いることで素子形成基板に設けられた電流供給線やゲート用制御配線の配線抵抗により生じる電圧降下を抑制することができ、均質な画像表示の可能な E L 表示装置を作製することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、本実施例の構成は実施例 1 の構成と組み合わせることが可能である。

【 0 0 6 6 】

〔実施例 4〕

本実施例では、実施例 1 に示した E L 表示装置の構造の変形例を示す。説明には図 7 を用いるが、素子形成側基板 4 0 0 上に形成された T F T や E L 素子の構造は基本的には図 4 と同一であるので、異なる部分に符号を付して説明する。

【 0 0 6 7 】

本実施例では、E L 素子の構造が図 4 とは逆であり、画素電極（陰極）7 0 1 として遮光性導電膜（本実施例ではアルミニウム合金膜）を用い、陽極 7 0 2 と

して透明導電膜（本実施例では酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物膜）を用いている。そのため、発光方向は図面の上方に向かう方向（矢印の方向）となる。

【0068】

EL素子が完成したら、第1シール材703によりカバー材704を貼り合わせ、内側に吸湿性物質705を添加した樹脂706を設ける。カバー材704としては透光性の材料を用いることができ、樹脂フィルム、樹脂基板、プラスチック基板、ガラス基板もしくは石英基板を用いれば良い。

【0069】

次に、素子形成側基板400の裏面側からビアホールを形成し、接続配線707a、707bを形成する。さらに、接続配線707a、707bは、金、半田もしくはニッケルからなるバンプ708a、708bを介して硬質プリント配線板709に形成されたPWB側配線710に電氣的に接続される。また、PWB側配線710はFPC711に電氣的に接続される。なお、712は素子形成側基板400と硬質プリント配線板709とを貼り合わせるための樹脂であるが、これを設けない構成とすることも可能である。

【0070】

本実施例の構成を用いることで素子形成基板に設けられた電流供給線やゲート用制御配線の配線抵抗により生じる電圧降下を抑制することができ、均質な画像表示の可能なEL表示装置を作製することができる。

【0071】

〔実施例5〕

実施例1～4ではEL素子を用いた発光装置を例にして説明してきたが、本願発明はEC（エレクトロクロミクス）表示装置、フィールドエミッションディスプレイ（FED）または半導体を用いた発光ダイオードを有する発光装置に用いることも可能である。

【0072】

〔実施例7〕

本願発明を実施して形成した発光装置は、自発光型であるため液晶表示装置に比べて明るい場所での視認性に優れ、しかも視野角が広い。従って、様々な電気

器具の表示部として用いることができる。例えば、TV放送等を大画面で鑑賞するには対角20～60インチのディスプレイとして本願発明の発光装置を筐体に組み込んだディスプレイを用いるとよい。

【0073】

なお、発光装置を筐体に組み込んだディスプレイには、パソコン用ディスプレイ、TV放送受信用ディスプレイ、広告表示用ディスプレイ等の全ての情報表示用ディスプレイが含まれる。また、その他にも様々な電気器具の表示部として本願発明の発光装置を用いることができる。

【0074】

その様な本願発明の電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンボ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはデジタルビデオディスク（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。特に、斜め方向から見ることの多い携帯情報端末は視野角の広さが重要視されるため、EL表示装置を用いることが望ましい。それら電気器具の具体例を図8、図9に示す。

【0075】

図8（A）は発光装置を筐体に組み込んだディスプレイであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003等を含む。本願発明は表示部2003に用いることができる。このようなディスプレイは発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよりも薄い表示部とすることができる。

【0076】

図8（B）はビデオカメラであり、本体2101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106等を含む。本願発明の発光装置は表示部2102に用いることができる。

【0077】

図8（C）は頭部取り付け型のELディスプレイの一部（右片側）であり、本

体 2 2 0 1、信号ケーブル 2 2 0 2、頭部固定バンド 2 2 0 3、表示部 2 2 0 4、光学系 2 2 0 5、発光装置 2 2 0 6 等を含む。本願発明は発光装置 2 2 0 6 に用いることができる。

【0078】

図 8 (D) は記録媒体を備えた画像再生装置（具体的には DVD 再生装置）であり、本体 2 3 0 1、記録媒体（DVD 等） 2 3 0 2、操作スイッチ 2 3 0 3、表示部 (a) 2 3 0 4、表示部 (b) 2 3 0 5 等を含む。表示部 (a) は主として画像情報を表示し、表示部 (b) は主として文字情報を表示するが、本願発明の発光装置はこれら表示部 (a)、(b) に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0079】

図 8 (E) は携帯型（モバイル）コンピュータであり、本体 2 4 0 1、カメラ部 2 4 0 2、受像部 2 4 0 3、操作スイッチ 2 4 0 4、表示部 2 4 0 5 等を含む。本願発明の発光装置は表示部 2 4 0 5 に用いることができる。

【0080】

図 8 (F) はパーソナルコンピュータであり、本体 2 5 0 1、筐体 2 5 0 2、表示部 2 5 0 3、キーボード 2 5 0 4 等を含む。本願発明の発光装置は表示部 2 5 0 3 に用いることができる。

【0081】

なお、将来的に発光輝度がさらに高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズや光ファイバー等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0082】

また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0083】

ここで図 9 (A) は携帯電話であり、本体 2 6 0 1、音声出力部 2 6 0 2、音声入力部 2 6 0 3、表示部 2 6 0 4、操作スイッチ 2 6 0 5、アンテナ 2 6 0 6 を含む。本願発明の発光装置は表示部 2 6 0 4 に用いることができる。なお、表示部 2 6 0 4 は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0084】

また、図 9 (B) は音響再生装置、具体的にはカーオーディオであり、本体 2 7 0 1、表示部 2 7 0 2、操作スイッチ 2 7 0 3、2 7 0 4 を含む。本願発明の発光装置は表示部 2 7 0 2 に用いることができる。また、本実施例では車載用オーディオを示すが、携帯型や家庭用の音響再生装置に用いても良い。なお、表示部 2 7 0 4 は黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。これは携帯型の音響再生装置において特に有効である。

【0085】

以上の様に、本願発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例 1 ～ 6 に示したいずれの構成の発光装置を用いても良い。

【0086】

〔実施例 9〕

本願発明の発光装置を表示部とする電気器具を屋外で使う場合、当然暗い所で見る場合も明るい所で見る場合もある。このとき、暗い所ではさほど輝度が高くなくても十分に認識できるが、明るい所では輝度が高くないと認識できない場合がありうる。

【0087】

発光装置の場合、輝度は素子を動作させる電流量または電圧に比例して変化するため、輝度を高くする場合は消費電力も増してしまう。しかし、発光輝度をそのような高いレベルに合わせてしまうと、暗い所では消費電力ばかり大きくで必要以上に明るい表示となってしまうことになる。

【0088】

そのような場合に備えて、本願発明の発光装置に外部の明るさをセンサーで感

知して、明るさの程度に応じて発光輝度を調節する機能を持たせることは有効である。即ち、明るい所では発光輝度を高くし、暗い所では発光輝度を低くする。その結果、消費電力の増加を防ぐとともに観測者に疲労感を与えない発光装置を実現することができる。

【0089】

なお、外部の明るさを感知するセンサーとしては、CMOSセンサーやCCD（チャージカップルドデバイス）を用いることができる。CMOSセンサーは公知の技術を用いて発光素子の形成された基板上に一体形成することもできるし、半導体チップを外付けしても良い。また、CCDを形成した半導体チップを発光素子の形成された基板に取り付けても良いし、発光装置を表示部として用いた電気器具の一部にCCDやCMOSセンサーを設ける構造としても構わない。

【0090】

こうして外部の明るさを感知するセンサーによって得られた信号に応じて、発光素子を動作させる電流量または電圧を変えるための制御回路を設け、それにより外部の明るさに応じて発光素子の発光輝度を調節しうる。なお、このような調節は自動で行われるようにしても良いし、手動で行えるようにしても良い。

【0091】

なお、本実施例の構成は、実施例8に示したどの電気器具においても実施することが可能である。

【0092】

【発明の効果】

アクティブマトリクス型もしくはパッシブマトリクス型の発光装置において、配線抵抗により生じる電圧降下や信号遅延を低減し、駆動回路部の動作速度の向上及び画素部における画像の均質性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 発光装置の断面構造及び上面構造を示す図。

【図2】 画素の輝度変化を示す図。

【図3】 発光装置の断面構造及び上面構造を示す図。

【図4】 EL表示装置の上面構造及び断面構造を示す図。

【図 5】 E L 表示装置の上面構造及び断面構造を示す図。

【図 6】 E L 表示装置の断面構造を示す図。

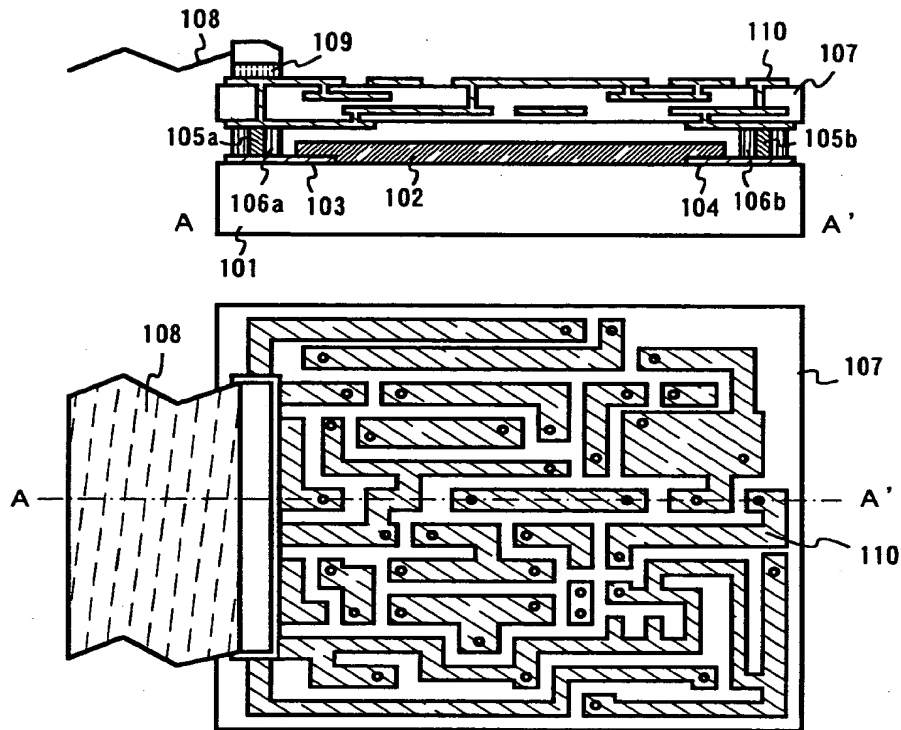
【図 7】 E L 表示装置の断面構造を示す図。

【図 8】 本願発明の電気器具を示す図。

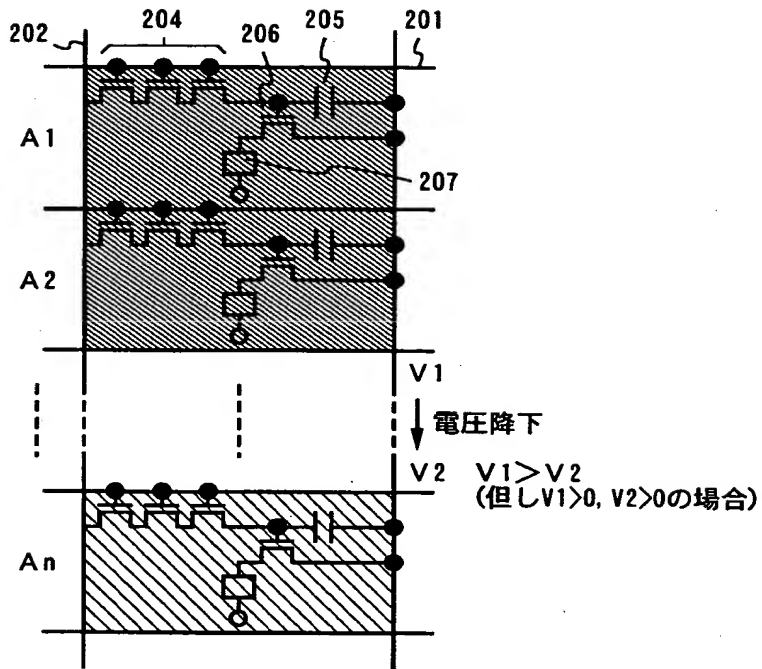
【図 9】 本願発明の電気器具を示す図。

【書類名】 図面

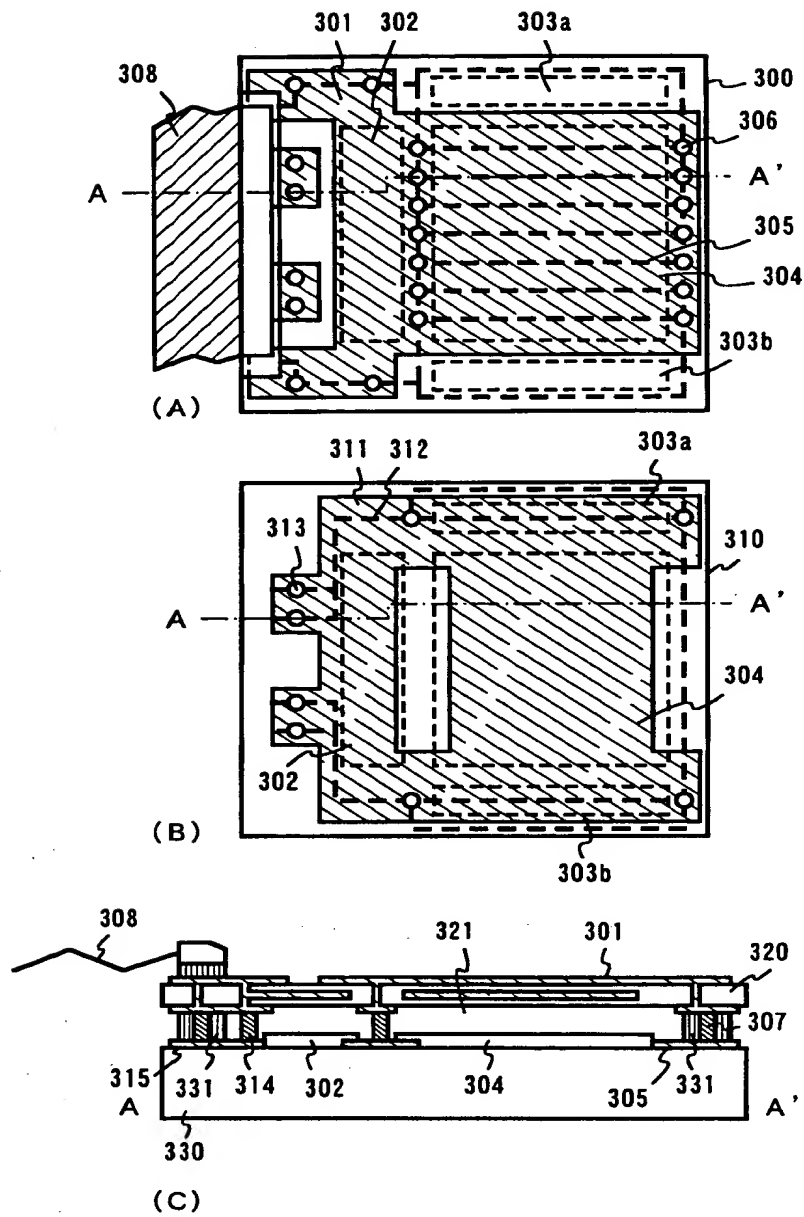
【図 1】



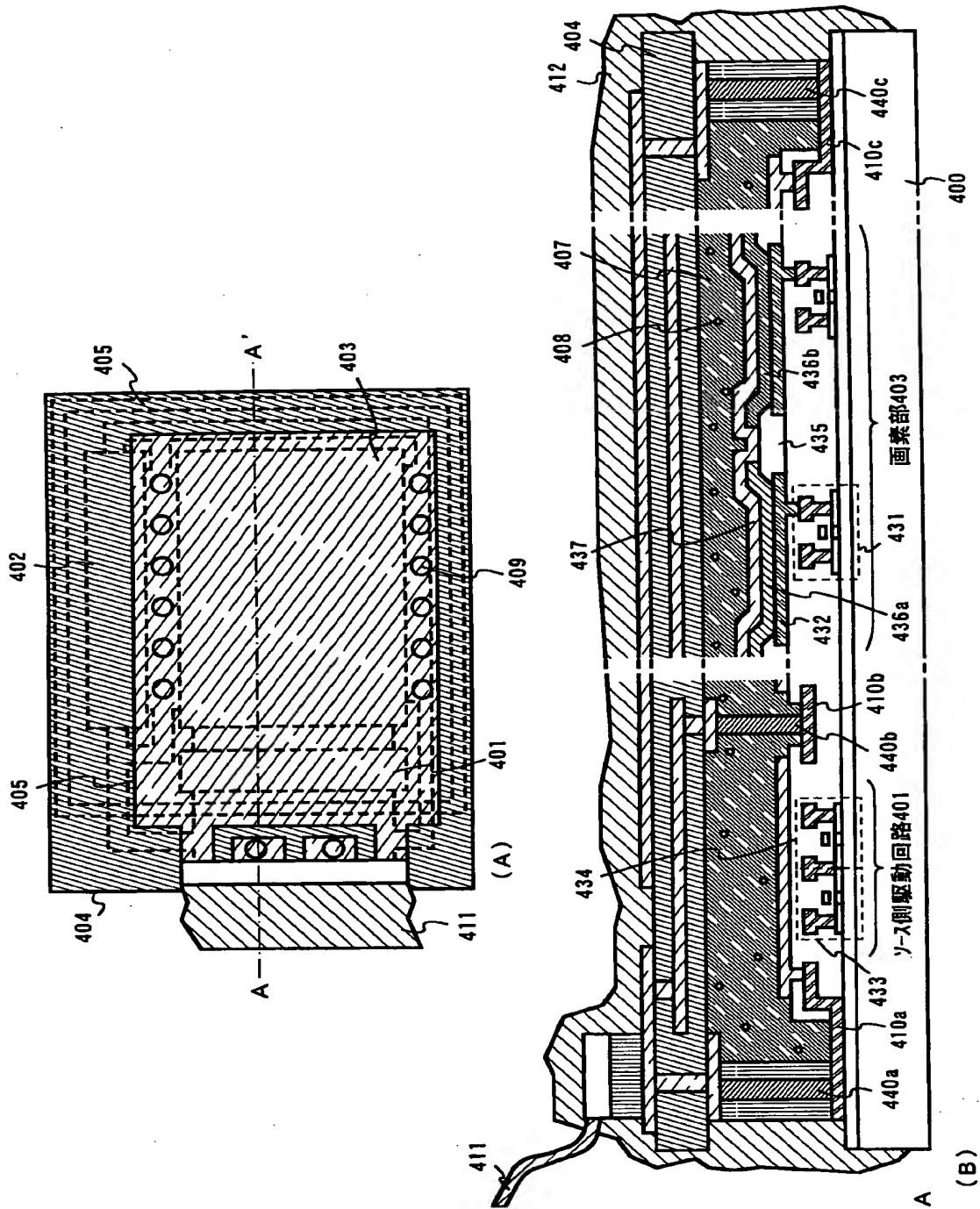
【図 2】



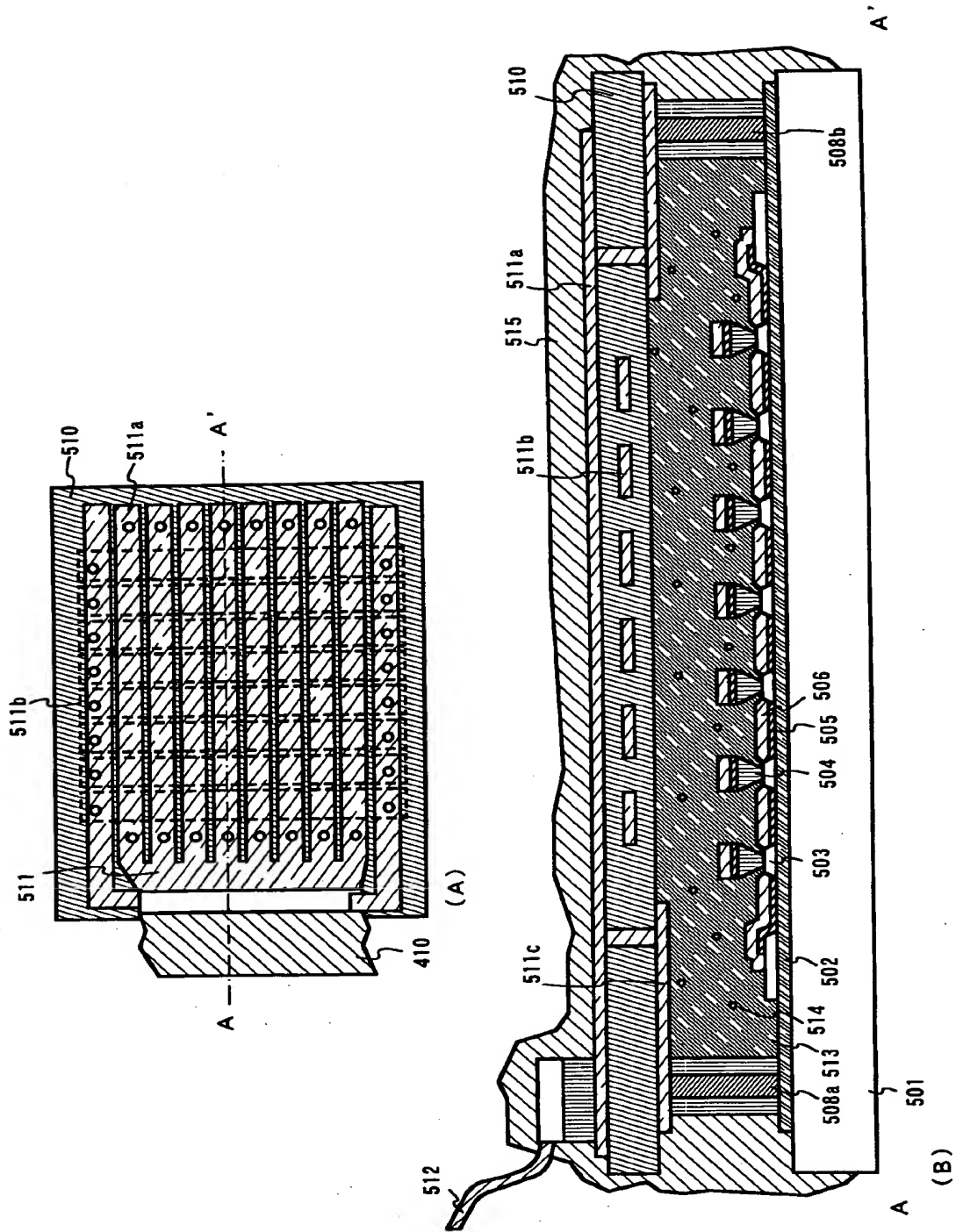
【图 3】



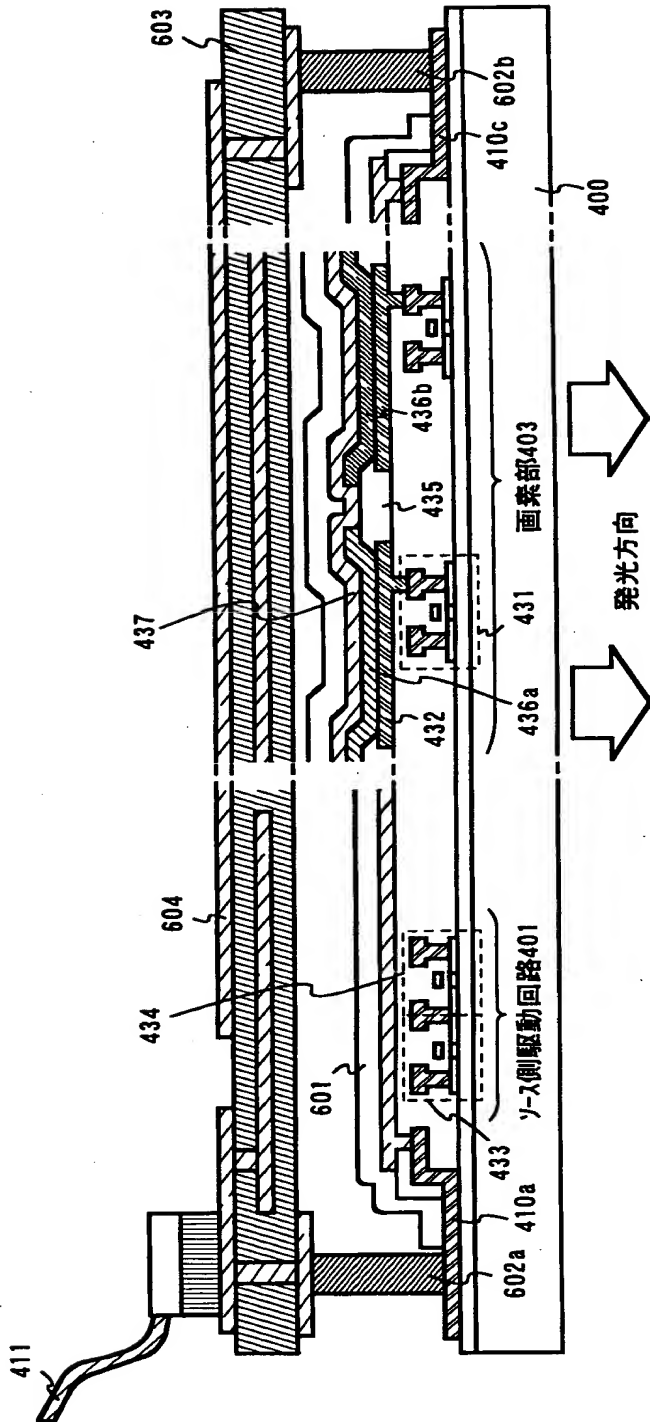
【 図 4 】



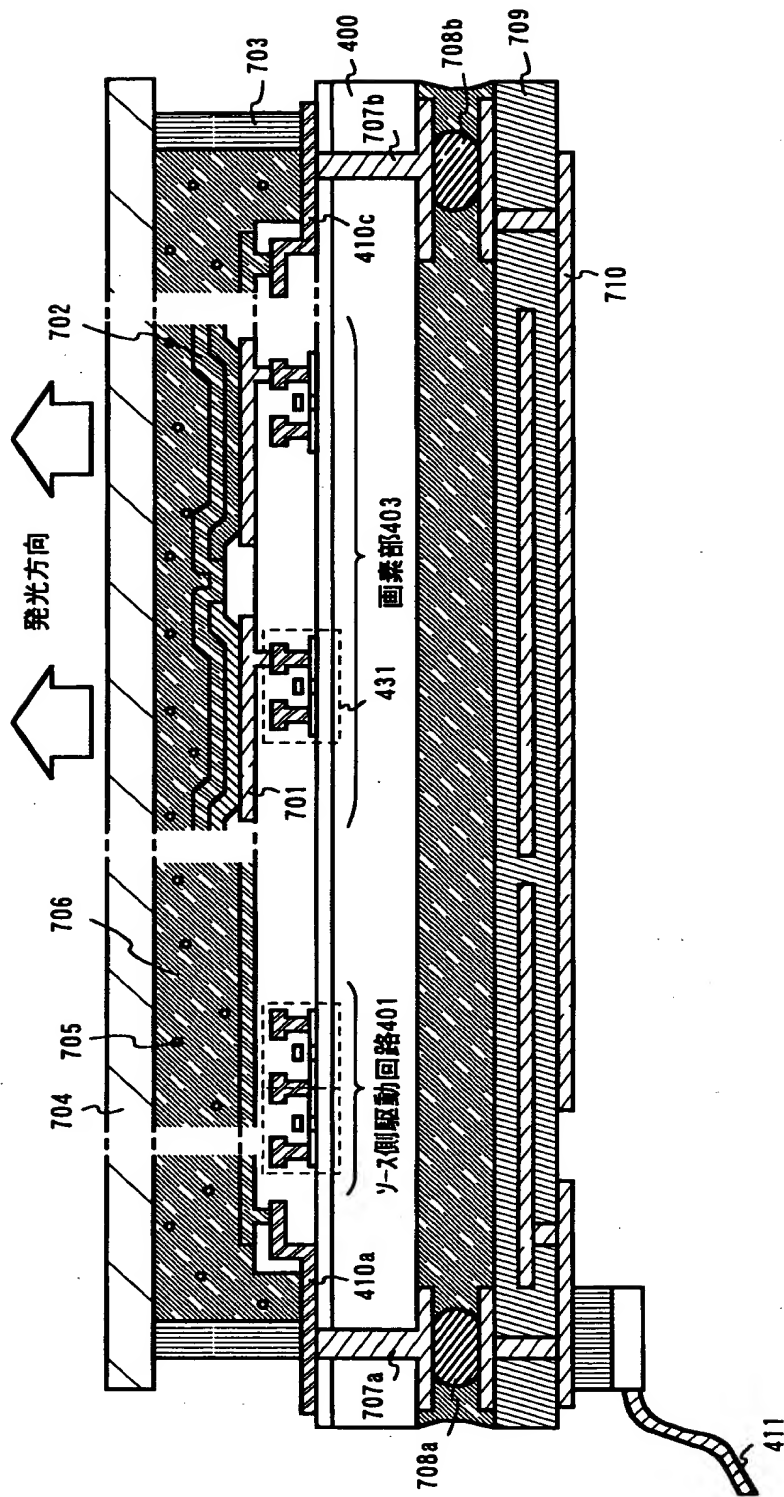
【図 5】



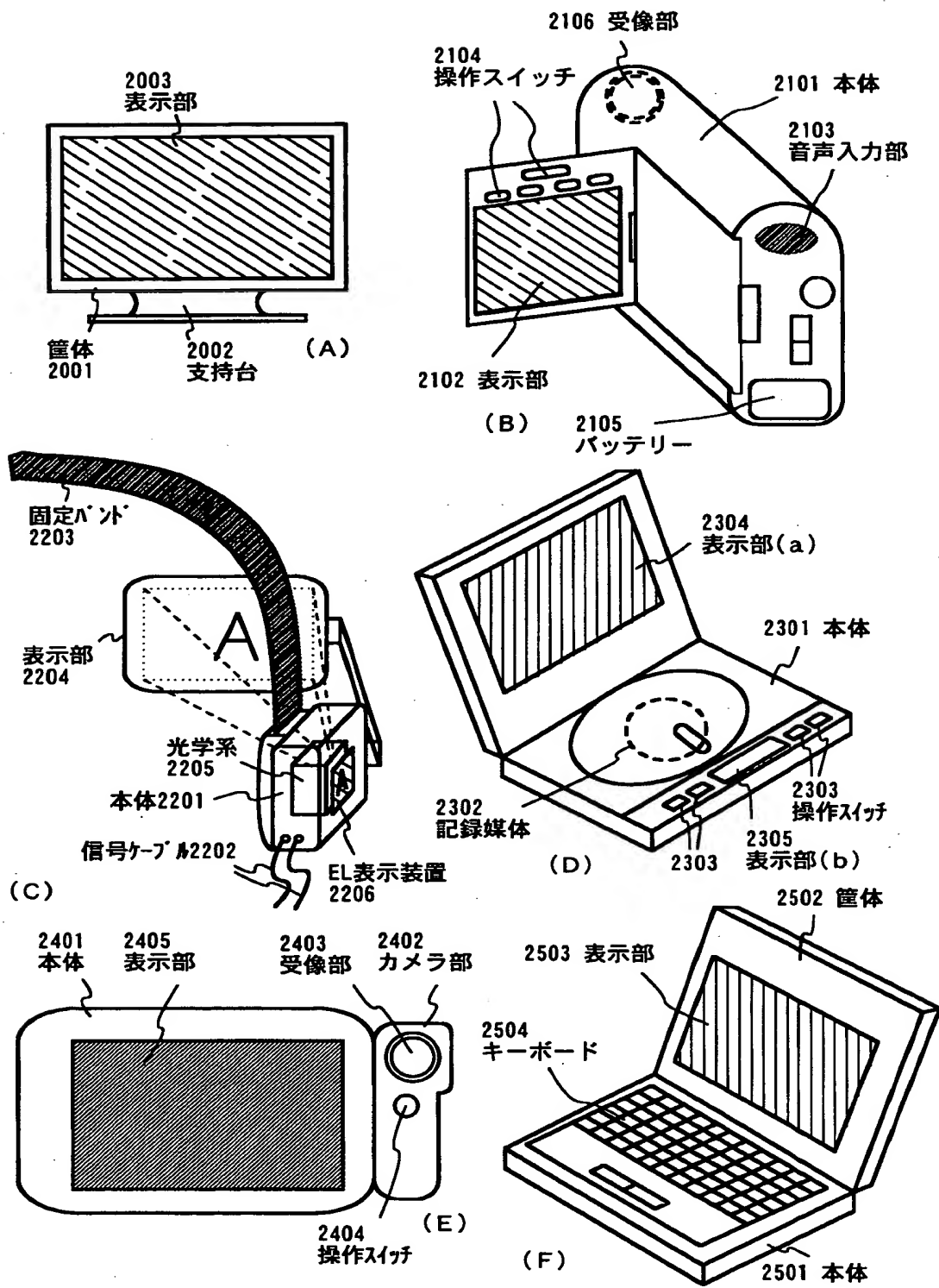
【図 6】



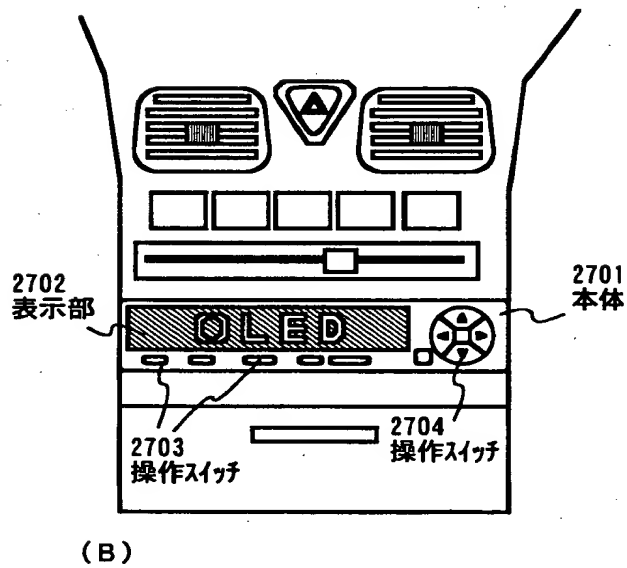
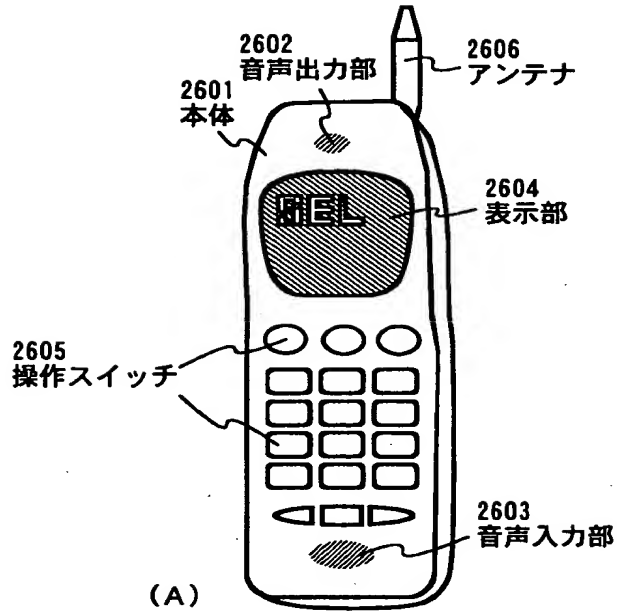
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画質の均質性の高い発光装置を提供する。

【解決手段】 発光素子 1 0 2 の形成された基板 1 0 1 に向かい合って硬質プリント配線板 1 0 7 が設けられる。硬質プリント配線板 1 0 7 上の P W B 側配線 1 1 0 は異方導電性フィルム 1 0 5 a、1 0 5 b により素子側配線 1 0 6 a、1 0 6 b と電氣的に接続される。このとき、P W B 側配線 1 1 0 として低抵抗な銅箔を用いるため、素子側配線 1 0 6 a、1 0 6 b の電圧降下や信号遅延を低減することができ、画質の均質性の向上及び駆動回路部の動作速度の向上が図れる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 5 3 8 7 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県厚木市長谷 3 9 8 番地
氏 名	株式会社半導体エネルギー研究所